

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

Rec'd PCT/PTO 25 JUN 2004

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 9 月 30 日 (30.09.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/082885 A1

(51) 国際特許分類⁷: B23K 26/38, H05K 3/00, 3/26

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/003132

(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 17 日 (17.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 健治 (ITO, Kenji) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).

内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 竹野 祥瑞 (TAKENO, Shozul) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 小林 信高 (KOBAYASHI, Nobutaka) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 宮田 金雄, 外 (MIYATA, Kaneo et al.); 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

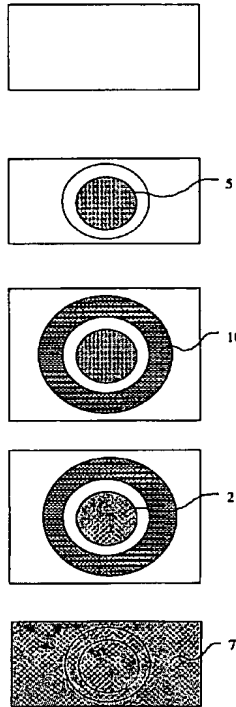
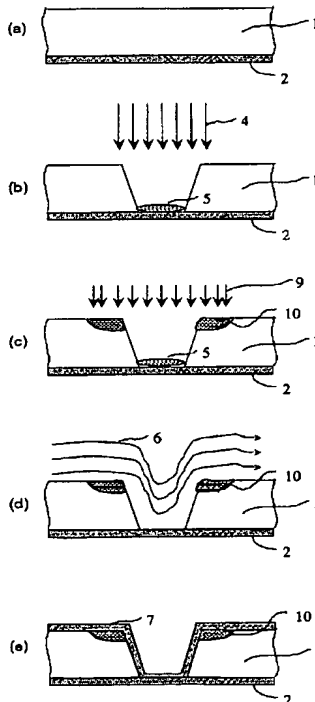
2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LASER BEAM MACHINING METHOD

(54) 発明の名称: レーザ加工方法

(SECTIONAL VIEW)
【断面図】

(TOP VIEW)
【上面図】



(57) Abstract: A laser beam machining method for a printed circuit board capable of machining stop holes, grooves, and through holes by radiating laser beam onto an insulation layer on the printed circuit board, comprising a first step for machining the insulation layer with a specified energy density, a second step for radiating laser beam onto the insulation layer around a part machined in the first step with an energy density smaller than that in the first step to harden the insulation layer, and a third step for removing remaining smears.

(57) 要約: プリント配線板の絶縁層にレーザ光を照射して、止まり穴や溝や貫通穴を加工するプリント配線板のレーザ加工方法において、所定のエネルギー密度で上記絶縁層を加工する第 1 の工程と、この第 1 の工程にて加工した加工部周辺を、上記第 1 の工程におけるエネルギー密度より小さいエネルギー密度で照射を行い、上記絶縁層を硬化させる第 2 の工程と、残存するスミアを除去する第 3 の工程と、とを備えたレーザ加工方法。

WO 2004/082885 A1

明 細 書

レーザ加工方法

5 技術分野

この発明は、一般にエポキシ系・ポリイミド系樹脂などよりなる絶縁層と銅箔よりなる導体層とを有するプリント配線板と呼称される積層配線基板において、複数の導体層を電氣的に接続するための貫通穴や止まり穴を形成する積層材料のレーザ加工方法に関するものである。

10

背景技術

従来、プリント配線板において、絶縁層に電氣的な接続をするための止まり穴を形成する際には、まず絶縁層に炭酸ガスレーザ光を照射して絶縁層の加工（除去）を行い、電気メッキなどにより導体層を析出し積層型の電気回路を形成している。

15

ここで、導体層を析出する際に、加工穴の底面に樹脂スミアが存在すると、メッキの密着性が悪くなり、はんだ付けなどの加熱や使用中の温度変化によって断線を引き起こすことがある。

20

そこで、従来は、樹脂スミア除去工程として、加工された穴を有する基板を有機溶液に浸す化学的な処理により残存する樹脂スミアを除去洗浄することが行われている。なお、化学処理には、濃硫酸・クロム酸・過マンガン酸カリウムなどが使用される。

これらプリント配線板の炭酸ガスレーザ加工方法に関しては、特開平10-12997号公報に開示されている。（特許文献1参照）

25

また、レーザ光などによる加工後に、加工穴より大きなレーザ光を照射することにより、スミア除去を行うレーザ加工方法が特開平10-1

7 3 3 1 8 号公報に開示されている。(特許文献 2 参照)

特許文献 1 : 特開平 1 0 - 1 2 9 9 7 号公報

特許文献 2 : 特開平 1 0 - 1 7 3 3 1 8 号公報

- 5 特許文献 1 に開示された従来の炭酸ガスレーザ加工方法においては、スミア除去工程などの液処理工程において、レーザ照射によりあけた加工穴のエッジ部分では流圧が大きくなり、加工穴エッジ部分が液体の流圧により「欠け」などの損傷が生じる場合があった。
- 10 その結果、表面と底面の導体層を接続する層間接続を目的とした加工穴の断面積にばらつきが生じ、電気特性が不安定となるという問題点があった。

(なお、抵抗値とは、加工穴の断面積に反比例する。)

- また、特許文献 2 に開示された従来のレーザ加工方法においては、レーザ光によりスミア除去を行っているため液処理によるスミア除去工程は不必要となるが、スミア除去工程後のメッキ工程においては、液体
- 15 による不純物除去工程やアルカリ性溶液による脱脂工程などの工程が必ず必要となり、特許文献 1 と同様に加工穴エッジ部分が液体の流圧により損傷が生じる場合があった。

- 20 なお、参考までに、波長 $0.249 \mu\text{m}$ のエキシマレーザを使用し、加工穴より大きなレーザ光を照射したとしても、熱影響がほとんど発生しないレーザアブレーション加工が行われるため、スミアが除去できるのみであり、該エネルギーのレーザ光は加工穴周辺の樹脂層に対しては硬化層を作成する事はできない。

- 25 レーザアブレーション加工とは、結合状態にある分子間に存在する電子をレーザ光の電界成分により直接振動させることにより分解するため、熱影響層が発生しないという特徴がある。

なお、波長 $10.6 \mu\text{m}$ の炭酸ガスレーザー光を照射した場合は、結合状態にある分子自身をレーザー光の電界成分により振動させることにより熱が発生し、その熱により分解するため、レーザー光の条件によっては除去せずに硬化層を作ることが出来る。

5

発明の開示

本発明は、上述の課題を解決すべくなされたものであり、レーザー光による加工後のスミア除去工程などの液処理工程において、加工穴の損傷を防止し、加工穴の断面積（抵抗値）の安定したプリント配線板の炭酸

10 ガスレーザー加工方法を得ることを目的とする。

この目的を達成するために、第1の観点によれば、プリント配線板の絶縁層にレーザー光を照射して、止まり穴や溝や貫通穴を加工するプリント配線板のレーザー加工方法において、所定のエネルギー密度で上記絶縁層を加工する第1の工程と、この第1の工程にて加工した加工部周辺を、

15 上記第1の工程におけるエネルギー密度より小さいエネルギー密度で照射を行い、上記絶縁層を硬化させる第2の工程と、残存するスミアを除去する第3の工程と、を備えたレーザー加工方法である。

また、第2の工程において、エネルギー密度を 0.5 J/cm^2 以下とするものである。

20

また、第2の工程において、ポリイミド樹脂からなる絶縁層への照射は、エネルギー密度を 0.6 J/cm^2 以下とするものである。

また、第2の工程においてレーザー照射するエリアを、第1の工程において加工を行った領域の略2倍の大きさとするものである。

25 また、レーザー加工を波長 $10.6 \mu\text{m}$ の炭酸ガスレーザーで行うものである。

また、第2の観点によれば、プリント配線板の絶縁層にレーザ光を照射して、止まり穴や溝や貫通穴を加工するプリント配線板のレーザ加工方法において、エネルギー密度 15 J/cm^2 で上記絶縁層を加工する第1の工程と、この第1の工程にて加工した加工部周辺を、エネルギー密度 0.5 J/cm^2 以下で照射を行い、上記絶縁層を硬化させる第2の工程と、残存するスミアを除去する第3の工程と、を備えたレーザ加工方法である。

また、第2の工程において、レーザ照射を $10 \mu\text{s}$ のパルスビームオン時間で1パルス照射するものである。

10

図面の簡単な説明

第1図は、この発明の第一の実施の形態によるレーザ加工方法による加工の推移について示した図である。

第2図は、エポキシ樹脂に対して、エネルギー密度に対する加工穴深さの関係を示した図である。

15

第3図は、ポリイミド樹脂に対して、エネルギー密度に対する加工穴深さの関係を示した図である。

第4図は、この発明の第二の実施の形態によるレーザ加工方法による加工の推移について示した図である。

第5図は、従来のレーザ加工方法による加工の推移について示した図である。

20

発明を実施するための最良の形態

実施の形態1.

この発明の第一の実施の形態による積層材料の炭酸ガスレーザ加工方法を、第1図を用いて説明する。

25

本実施の形態においては、エポキシ樹脂よりなる絶縁層 1 の裏面に、銅箔よりなる導体層 2 を設けた構成のプリント配線板に対し、絶縁層 1 に導体層 2 にて止まる止まり穴を形成する場合について説明する。

- 5 なお、プリント配線板は、絶縁層にガラスクロスを含浸させたものや、
多層に積層された基板形状のものもある。

ここで、積層材料の炭酸ガスレーザ加工方法を用いて加工が行われるプリント配線板は、第 1 図 (a) に示すように、厚さ $60\mu\text{m}$ のエポキシで構成された絶縁層 1、厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔で構成された導体層 2 からなる。

- 10 また、狙いとする止まり穴の穴径は $\phi 80\mu\text{m}$ である。

まず、第 1 のレーザ照射として、絶縁層 1 にパルスビーム ON 時間が $10\mu\text{s}$ 、エネルギー密度が $15\text{J}/\text{cm}^2$ である炭酸ガスレーザ光 4 を面積 $\phi 80\mu\text{m}$ の範囲に 2 パルス照射し、絶縁層 1 に穴加工を行う。

- 15 (第 1 図 (b) 参照)

次に第 2 のレーザ照射として、パルスビーム ON 時間が $10\mu\text{s}$ 、エネルギー密度が $0.4\text{J}/\text{cm}^2$ である炭酸ガスレーザ光 9 を面積 $\phi 150\mu\text{m}$ の範囲に 1 パルス照射し、加工穴周辺の絶縁層 1 の表面を硬化させ、樹脂硬化層 10 を形成する。(第 1 図 (c) 参照)

- 20 その後、穴加工後に導体層 2 の表面に残存するスミア 5 を除去するため、過マンガン酸カリウム 6 によるスミア除去工程を実施する。(第 1 図 (d) 参照)

- 25 最後に、不純物除去工程や脱脂工程などの液処理工程を有するメッキ工程によりメッキ 7 を行い、プリント配線板のビアホール加工が完了する。(第 1 図 (e) 参照)

下表には、第 1 のレーザ照射条件をパルスビーム ON 時間 $10 \mu s$ ・エネルギー密度が $15 J/cm^2$ ・パルス数 2 ・照射面積 $\phi 80 \mu m$ に、第 2 のレーザ照射条件をパルスビーム ON 時間 $10 \mu s$ ・パルス数 1 ・照射面積 $\phi 150 \mu m$ に固定し、第 2 のレーザ照射を行わない従来の加工方法により加工した場合と、第 2 のレーザ照射条件におけるエネルギー密度を $0.1 \sim 0.6 J/cm^2$ まで変化させた場合の、スミア除去工程後の加工穴エッジ部分の損傷率について示している。

ここで損傷率とは、損傷の程度に関係なく、200 穴中に損傷を有する加工穴が何穴あるかにより計算した。（※顕微鏡による上面からの観察により 100 穴に損傷が見られた場合、 $100 \div 200 = 50\%$ となる。）

下表に示されるように、従来の方法と比較して、損傷率が激減している事が分かり、硬化層が加工穴エッジ部分の損傷を防止していることが分かる。

15 第 2 のレーザ照射条件に対する損傷率について

第 2 のレーザ照射条件 (J/cm^2)	損傷率 (%)	備考
0.0	32.5	従来の加工方法
0.1	1.5	
0.2	1.0	
0.3	0.5	
0.4	0.0	
0.5	0.5	
0.6	85.0	レーザ照射後に損傷あり

（※エポキシ樹脂を使用した。）

ここで、硬化について説明する。

硬化とは別名「架橋」とも呼ばれ、樹脂への入熱により高分子鎖間の結合形成が起こり、三次元網目構造をもつ高分子を形成することを指し、この現象は各種熱硬化性樹脂の硬化過程において生じている。

- 5 硬化現象は、樹脂の種類により若干変化するが、一般的に材料の沸点温度に到達する前段階において生じている。

- レーザのエネルギー密度により硬化状態・硬化層の深さは変化するが、第2図の結果より 0.5 J/cm^2 以下のエネルギー密度であるレーザ照射により、除去ではなく硬化が行われるため、加工穴エッジ部分の損傷を防止可能であることが分かる。
- 10

次に、加工穴周辺の樹脂硬化層10を形成するためにレーザ照射条件の設定について説明する。

- 第2図は、波長 $10.6 \mu\text{m}$ の炭酸ガスレーザ光を使用し、エポキシに照射した際のエネルギー密度に対する除去深さの関係を示した図である。
- 15

前処理として、加工を行う樹脂に応じてエネルギー密度を変化させ、加工が行われない臨界となるエネルギー密度を図より求める。

- 例えば、エポキシに関しては、図に示されるように、エネルギー密度が 0.6 J/cm^2 以上となるとエポキシは除去されはじめ、除去深さが深くなっていることが分かる。
- 20

また、ポリイミドに関しては、第3図に示されるように、エネルギー密度が 0.7 J/cm^2 以上となるとポリイミドは除去されはじめ、除去深さが深くなっていることが分かる。

- 25 第2のレーザ照射条件としては、第2図、第3図により求まる臨界エネルギー密度より小さいエネルギー密度を設定することにより、加工穴

周辺に硬化層が形成され、スミア除去工程などの液処理工程などによる加工穴の損傷を防止することが出来る。

本実施の形態では、波長 $10.6\ \mu\text{m}$ の炭酸ガスレーザー光を使用し、
5 第2のレーザー照射としてエネルギー密度が $0.5\ \text{J}/\text{cm}^2$ 以下と設定することにより、エポキシを除去することなく、硬化させることが可能である。

なお、加工穴底面に残存する樹脂スミアも硬化するが、樹脂厚さが $1\ \mu\text{m}$ 以下と薄く、かつ再付着の場合には導体層2との結合力が低下して
10 いるため、スミア除去工程による除去が可能となる。

なお、硬化層を作るレーザーとしては炭酸ガスレーザー光が適しているが、波長 $10.6\ \mu\text{m}$ のYAGレーザーにおいても材料によっては分子の振動による熱加工となるため、硬化層を作ることができる。

また、本加工方法を実現する加工機としては、エネルギー密度を可変
15 とする可動レンズや、レーザー光の照射面積を可変とするアパーチャを有する特開平10-362422号公報に開示してあるような装置が望ましい。

実施の形態2.

20 この発明の第二の実施の形態による積層材料の炭酸ガスレーザー加工方法を、第4図を用いて説明する。

本実施の形態においては、エポキシ樹脂よりなる絶縁層1の裏面に、銅箔よりなる導体層2を設けた構成のプリント配線板に対し、絶縁層1に導体層2にて止まる止まり穴を形成する場合について説明する。

25 ここで、積層材料の炭酸ガスレーザー加工方法を用いて加工が行われるプリント配線板は、第4図(a)に示すように、厚さ $60\ \mu\text{m}$ のエポキ

シで構成された絶縁層 1、厚さ $18\text{ }\mu\text{m}$ の銅箔で構成された導体層 2 からなる。

また、狙いとする止まり穴の穴径は $\phi 80\text{ }\mu\text{m}$ である。

- 5 第 1 のレーザ照射として、絶縁層 1 の穴加工を目的としたパルスビーム ON 時間が $10\text{ }\mu\text{s}$ 、エネルギー密度が $15\text{ J}/\text{cm}^2$ 、照射面積が $\phi 80\text{ }\mu\text{m}$ のレーザ光 4 と、加工穴周辺の絶縁層 1 の表面を硬化させることを目的としたパルスビーム ON 時間が $10\text{ }\mu\text{s}$ 、エネルギー密度が $0.4\text{ J}/\text{cm}^2$ 、照射面積 $\phi 150\text{ }\mu\text{m}$ のレーザ光 9 を同時に導体層
- 10 1 に照射することにより、絶縁層 1 に穴加工を行うと同時に、樹脂硬化層 10 を形成する。（第 4 図（b）参照）

その後、穴加工後に導体層 2 の表面に残存するスミア 5 を除去するため、過マンガン酸カリウムによるスミア除去工程を実施する。（第 4 図（c）参照）

- 15 最後に、不純物除去工程や脱脂工程などの液処理工程を有するメッキ工程によりメッキを行い、プリント配線板のビアホール加工が完了する。（第 4 図（d）参照）

ここで、従来の技術との比較を第 5 図を用いて説明する。

- 20 従来はレーザ光 4 による樹脂層除去の後、スミア除去工程などの液処理工程を行っていたために、加工穴周辺に損傷 8 が発生（第 5 図（c）参照）しており、その後のメッキ工程においてその損傷 8 はさらに大きくなった状態でメッキされていた。（第 5 図（d）参照）

- 25 従来の如く作成されたプリント配線板は、スミア除去工程などの液処理工程において、レーザ照射によりあけた加工穴に損傷が生じていたため、加工穴の断面積にばらつきが生じ、プリント配線板の電気特性が不安定

となるという問題点があったが、本実施の形態によれば、絶縁層 1 の加工穴周辺には樹脂硬化層 10 が形成されたため、スミア除去工程において加工穴が損傷を受けることはなく、メッキ工程においても同様に加工穴が損傷を受けることはなかった。

- 5 そのため、プリント配線板の電気特性が安定するなどの効果がある。

参考までに、特開昭 54-8143 号公報には、レーザ光による穴加工などにおいて、加工穴周辺のレーザ加工による損傷や付着物の低減などを目的に、工作物の加工表面をレーザ光照射などにより硬化処理をした後、レーザ光による穴加工などを行うレーザ加工方法が提案されているが、工作物の指定やレーザ光の条件に対する詳細な説明はなく、工作物により硬化させるためのレーザ光の条件が大きく変化することを考慮すると不十分である。

また、レーザ加工による損傷や付着物の低減などを目的としているため、レーザ加工の前段階において硬化用のレーザ光を照射する必要があり、硬化層によりレーザ加工が影響を受けてしまい、良好な加工が困難である。

この発明では、レーザ加工と同時もしくはレーザ加工後に硬化用のレーザ光を照射するため、レーザ加工に硬化層が影響を与えることはない。

- 20 以上に述べたように、この発明によるレーザ加工方法を用いると、レーザ光による加工後のスミア除去工程などの液処理工程において、加工穴が損傷を受けることを防止することができる、といった効果を奏する。

産業上の利用可能性

- 25 以上のように、プリント配線板と称される積層配線基板において、複数の導体層を電氣的に接続するための貫通穴や止まり穴を形成する

加工方法であって、特に炭酸ガスレーザー装置に適している。

5

10

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. プリント配線板の絶縁層にレーザ光を照射して、止まり穴や溝や貫通穴を加工するプリント配線板のレーザ加工方法において、
5 所定のエネルギー密度で上記絶縁層を加工する第1の工程と、
この第1の工程にて加工した加工部周辺を、上記第1の工程におけるエネルギー密度より小さいエネルギー密度で照射を行い、上記絶縁層を硬化させる第2の工程と、
10 残存するスミアを除去する第3の工程と、
を備えたレーザ加工方法。
2. 第2の工程において、エネルギー密度を 0.5 J/cm^2 以下とすることを特徴とする請求の範囲1に記載のレーザ加工方法。
15
3. 第2の工程において、ポリイミド樹脂からなる絶縁層への照射は、エネルギー密度を 0.6 J/cm^2 以下とすることを特徴とする請求の範囲1に記載のレーザ加工方法。
- 20 4. 第2の工程においてレーザ照射するエリアを、第1の工程において加工を行った領域の略2倍の大きさとすることを特徴とする請求の範囲1乃至3に記載のレーザ加工方法。
5. レーザ加工を波長 $10.6 \mu\text{m}$ の炭酸ガスレーザで行うことを特徴とする請求の範囲1乃至4に記載のレーザ加工方法。
25

6. プリント配線板の絶縁層にレーザー光を照射して、止まり穴や溝や貫通穴を加工するプリント配線板のレーザー加工方法において、

エネルギー密度 15 J/cm^2 で上記絶縁層を加工する第1の工程と、

この第1の工程にて加工した加工部周辺を、エネルギー密度 0.5 J/cm^2 以下で照射を行い、上記絶縁層を硬化させる第2の工程と、

残存するスミアを除去する第3の工程と、

を備えたレーザー加工方法。

7. 第2の工程において、レーザー照射を $10 \mu\text{s}$ のパルスビームオン時間で1パルス照射することを特徴とする請求の範囲1乃至7に記載のレーザー加工方法。

8. 第1の工程のレーザー照射と第2の工程のレーザー照射を同時に行うことを特徴とする請求の範囲1乃至7に記載のレーザー加工方法。

15

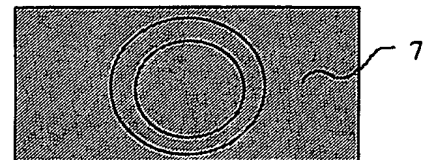
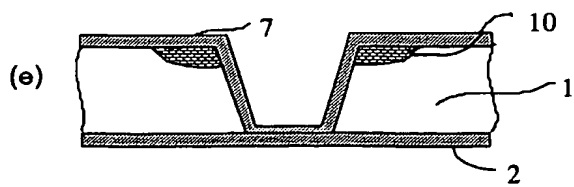
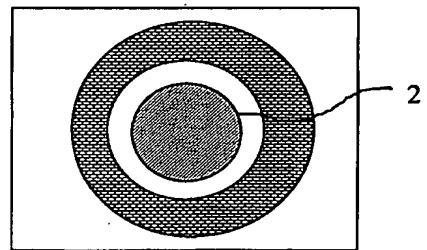
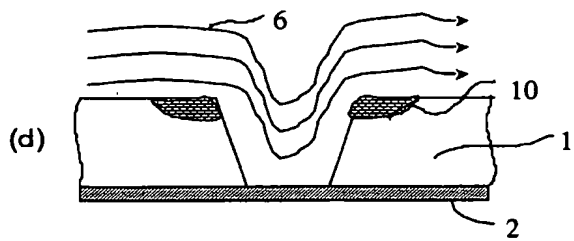
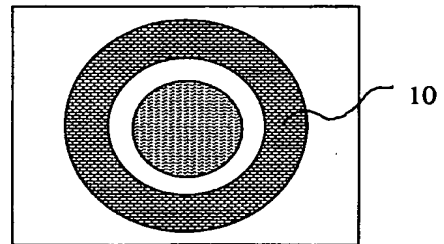
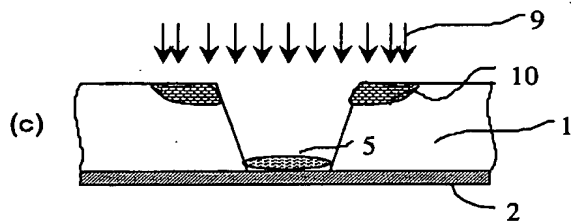
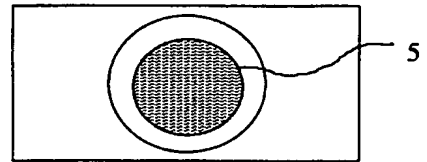
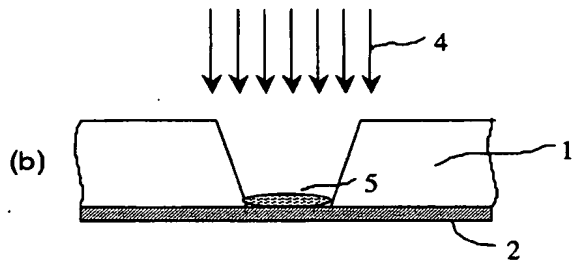
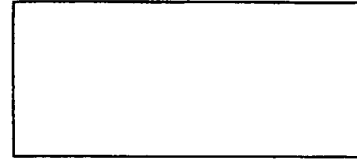
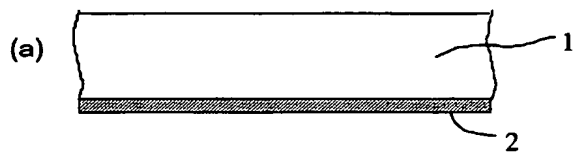
20

25

第1図

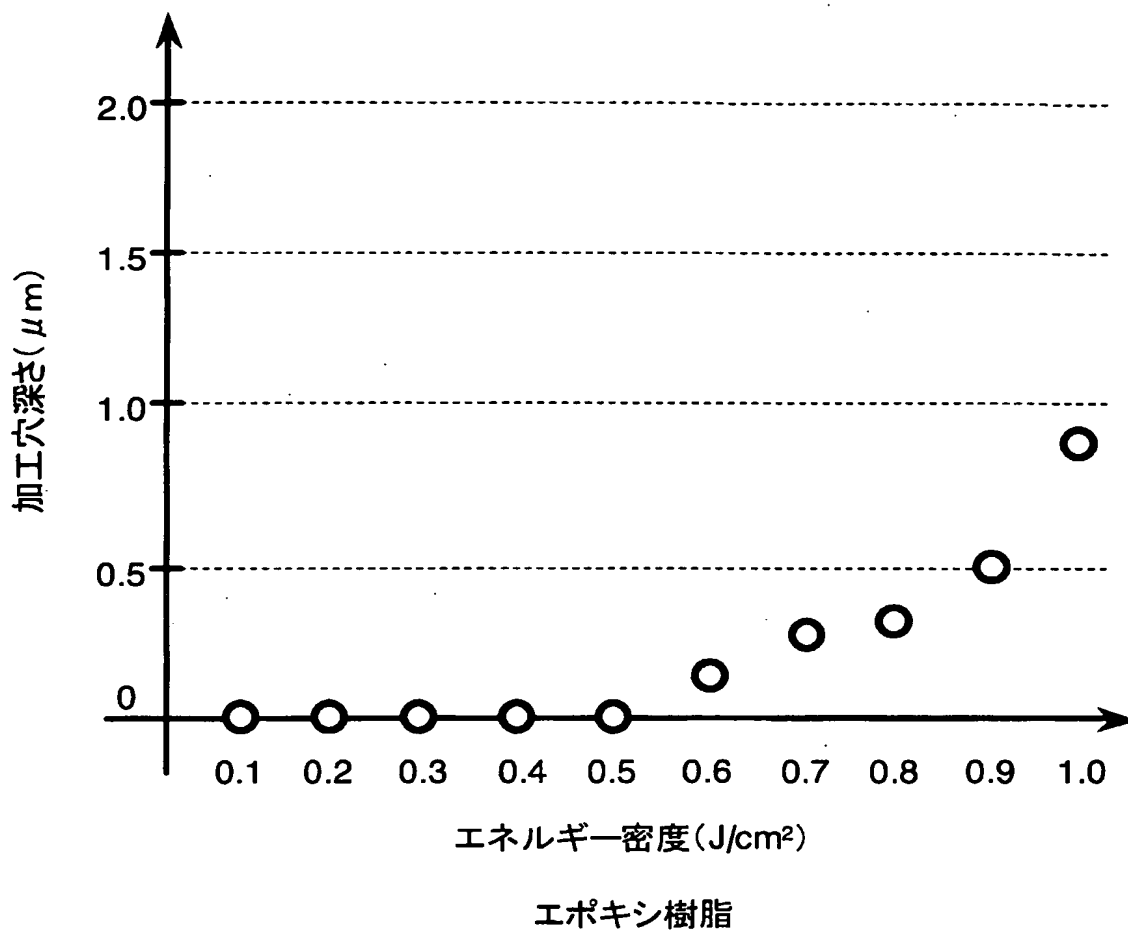
【断面図】

【上面図】



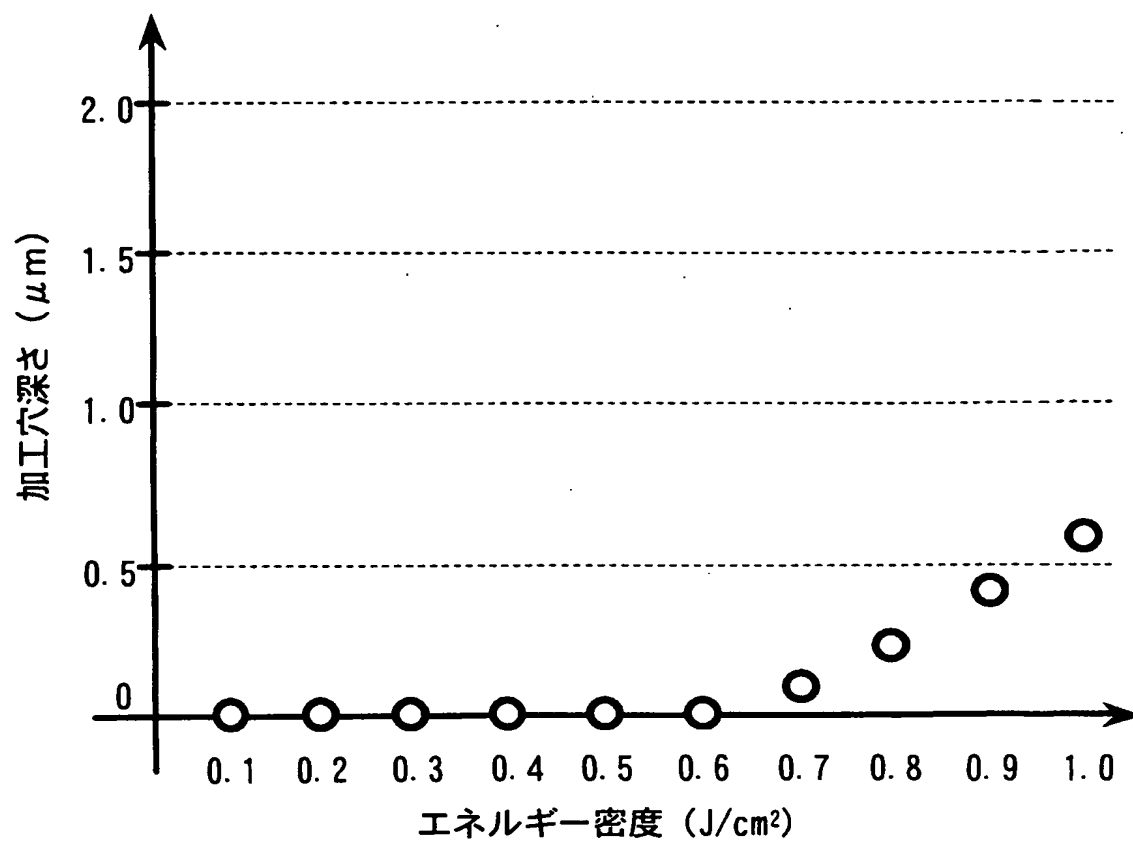
2/5

第2図



3/5

第3図

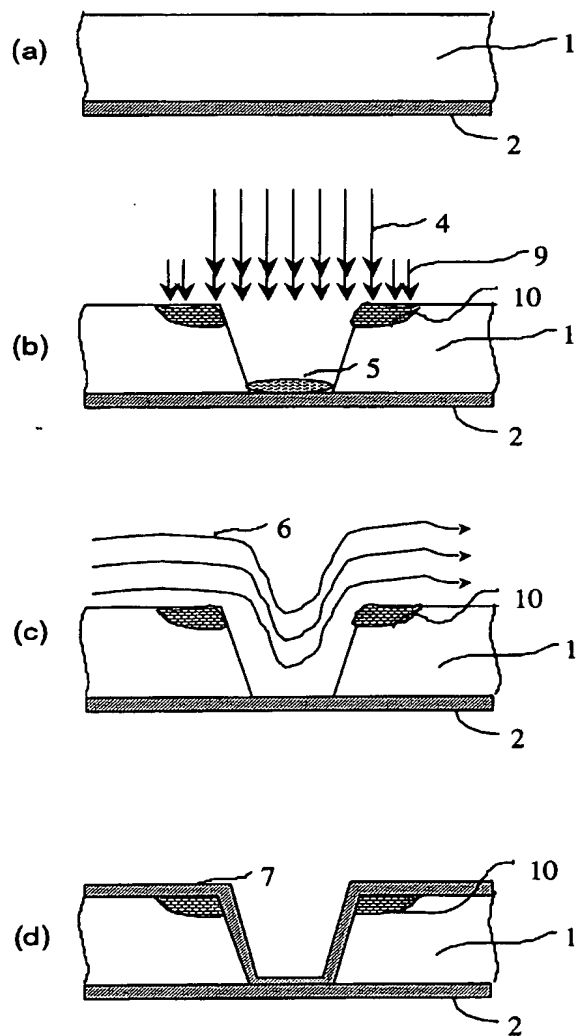


ポリイミド樹脂

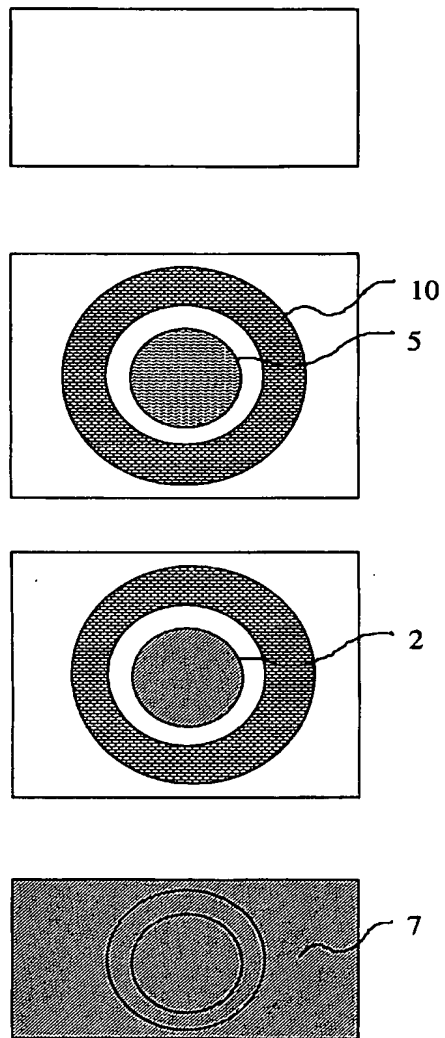
4/5

第4図

【断面図】



【上面図】

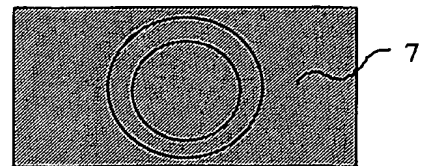
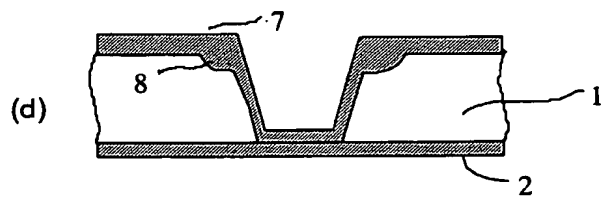
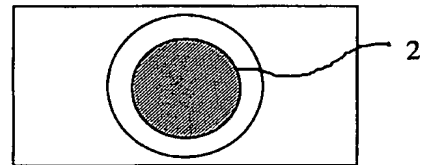
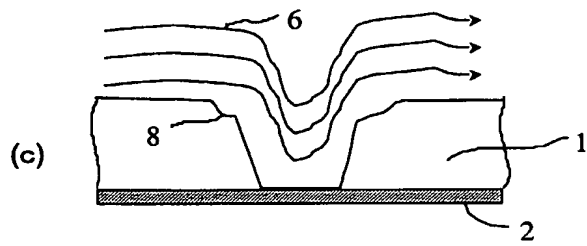
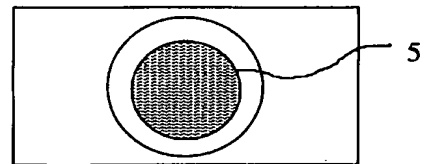
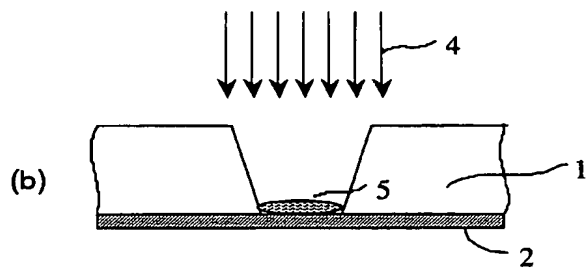
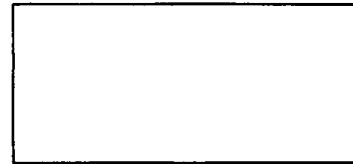
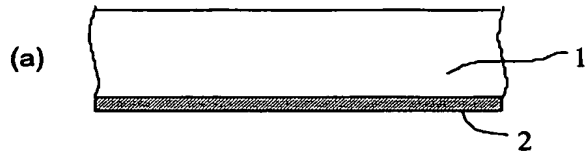


5/5

第5図

【断面図】

【上面図】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B23K26/38, H05K3/00, H05K3/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B23K26/38, H05K3/00, H05K3/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-263873 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 September, 2002 (17.09.02), Detailed explanation of the invention; Par. Nos. [0023], [0029] to [0030]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-8
A	JP 2002-217551 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 02 August, 2002 (02.08.02), Detailed explanation of the invention; Par. Nos. [0044] to [0047]; Figs. 2, 4 (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
13 June, 2003 (13.06.03)Date of mailing of the international search report
24 June, 2003 (24.06.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03132

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-217536 A (CMK Corp.), 02 August, 2002 (02.08.02), Detailed explanation of the invention; Par. Nos. [0011] to [0012]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ B23K26/38, H05K3/00, H05K3/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ B23K26/38, H05K3/00, H05K3/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-263873 A(松下電器産業株式会社)2002.09.17, 発明の詳細な説明【0023】、【0029】-【0030】、第1-4図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-217551 A(凸版印刷株式会社)2002.08.02, 発明の詳細な説明【0044】-【0047】、第2,4図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-217536 A(日本シイエムケイ株式会社)2002.08.02, 発明の詳細な説明【0011】-【0012】、第1,3図 (ファミリーなし)	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.06.03

国際調査報告の発送日

24.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

加藤 昌人

3P

9257

電話番号 03-3581-1101 内線 3362